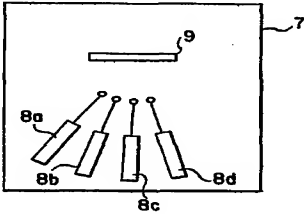


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(5) 国際特許分類 4 H05B 33/10, 33/14, 33/18		A1	(11) 国際公開番号 WO 91/03141
			(43) 国際公開日 1991年3月7日 (07. 03. 1991)
(21) 国際出願番号 POT/JPS9/00868 (22) 国際出願日 1989年8月24日 (24. 08. 89) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 丹田 聡 (TANDA, Satoshi) [JP/JP] 〒259-01 神奈川県中郡大磯町国府本郷8の2 Kanagawa, (JP) 滝 孝 (NIKE, Takashi) [JP/JP] 〒254 神奈川県平塚市中原3-18-11 Kanagawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 米原正幸, 外 (YONEHARA, Masaaki et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目5番16号 晩翠ビル Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), FI, FR (欧州特許), GB (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書			
(54) Title: THIN-FILM EL ELEMENT (64) 発明の名称 薄膜EL素子			
<div style="text-align: center;"></div>			
(57) Abstract <p>A thin-film EL element which is constructed to produce blue light of high brightness on a low voltage. The thin-film EL element is composed of a light-emitting member of SrS that contains Ce, K and Cl as luminescence center impurities. The concentration of Ce in the light-emitting member is 0.5 % to 1.0 %, and the ratio of Cl to Ce (Cl/Ce) is 2 or smaller. Further, the light-emitting layer, Sr, S, Ce and KCl are vaporized from four different sources, and are coupled together on the substrate by the multiple vapor deposition method.</p>			

* 追って通知があるまで、出願日が1990年10月3日より前の国際出願におけるDEの指定は、先のドイツ民主共和国の領域を除く、ドイツ連邦共和国の領域において有効である。

低電圧起動で高い輝度の青色発光を得ることを目的とした薄膜EL素子であって、該薄膜EL素子は、SrSからなる発光母材中に、発光中心不純物としてCeとKとClとが含有されており、かつ該Ceの発光母材中の濃度が0.5%~1.0%であり、またCeに対するClの比(Cl/Ce)が2以下にされている。さらに前記発光層、SrとSとCeとそしてKClとがそれぞれ別の蒸発源である4基から蒸発せしめられ、これらを基板上で結合させる多元蒸着法によって作成される。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア	ES スペイン	MG マダガスカル
AU オーストラリア	FI フィンランド	ML マリリタニア
BB バルバドス	FR フランス	MR モーリタニア
BE ベルギー	GA ガボロン	MW マラウイ
BF ブルキナ・ファソ	GB イギリス	NL オランダ
BG ブルガリア	GR ギリシャ	NO ノルウェー
BJ ベナン	HU ハンガリー	PL ポーランド
BR ブラジル	IT イタリア	RO ルーマニア
CA カナダ	JP 日本	SD スーダン
CF 中央アフリカ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	SE スウェーデン
CG コンゴ	KR 大韓民国	SN セネガル
CH スイス	LI リヒテンシュタイン	SU ソビエト連邦
CM カメルーン	LK スリランカ	TD チャド
DE 西ドイツ	LU ルクセンブルグ	TG トーゴ
DK デンマーク	MC モナコ	US 米国

明 細 書
薄 膜 E L 素 子

発明の技術分野

この発明は薄膜 E L (エレクトロ・ルミネッセンス) 素子に関し、特に低電圧起動で高い輝度の青色発光を得ることのできる薄膜 E L 素子に関する。

発明の背景技術

一般に、薄膜 E L 素子は第 1 図に示されるように、二重誘電体構造をしており、透明基板 1 上に酸化錫 (SnO_2) 等からなる透明電極 2、五酸化タンタル (Ta_2O_5) 等からなる第 1 誘電体 3、発光層 4、五酸化タンタル (Ta_2O_5) 等からなる第 2 誘電体 5、アルミニウム (Al) 等からなる金属電極 6、6 とが順次積層されて構成されており、両電極 6、6 に強電界を印加することにより青色に発光し、その光が透明基板 1 より取り出されるようになっている。

そして、従来の青色発光用の発光層 4 の構成材料としては、 $\text{ZnS} : \text{Tm}$ 、 F 、 $\text{SrS} : \text{Ce}$ 、 Ca 、 $\text{SrS} : \text{Ce}$ 、 K 、 Ca が研究され開発されてきた。

上記従来の発光層 4 の構成材料のうち、 $\text{ZnS} : \text{Tm}$ 、 F の場合は全く輝度が出ず、また $\text{SrS} : \text{Ce}$ 、 Ca 及び $\text{SrS} : \text{Ce}$ 、 K 、 Ca であっても実用的な輝度は得られず、またその発光色も青色より緑色成分が強く発光してしまうという問題があった。

これらのことは、上記発光層を電子ビーム法により成膜され、その材料として SrS と CeCl_3 あるいは SrS と CeCl_3 と KCl を焼結したものを使っているため、 SrS の薄膜中の Cl と Ce の濃度比 (Cl / Ce) が 2 以上であり、 Ce に対して Cl が 2 倍以上とりこまれているためであると思われる。

発明の概要

本発明は上記した事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、低電圧起動でもって高輝度の青色発光を得ることができ、フルカラー EL・ディスプレイの青色発光源として使用できるようにした薄膜 EL 素子を提供することである。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 態様によれば、 SrS からなる発光母材中に、発光中心不純物として Ce と K と Cl とが含有されており、かつ上記 Ce の発光母材中の濃度が 0.5% ~ 1.0% であり、また Cl と Ce との比 (Cl / Ce) が 2 以下にされた薄膜を発光層とした薄膜 EL 素子が提供される。

本発明の第 2 態様によれば、前記した第 1 態様に記載の薄膜 EL 素子であって、前記発光層は、 Sr と S と Ce とそして KCl とがそれぞれ別の蒸発源である 4 元から蒸発せしめられ、これらを基板上で結合させる多元蒸着法によって作成されることを特徴とする薄膜 EL 素子が提供される。

前記ならびに他の本発明の目的、態様、そして利点は本発明の原理に合致する好適な具体例が実施例として示されている以下の記述および添附の図面に関連して説明されることにより、当該技術の熟達者にとって明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

第1図は薄膜EL素子の一般的構造を示す概略断面図であり、

第2図は発光層の形成方法の原理図であり、

第3図は輝度－電圧特性を示す線図であり、そして

第4図は本発明の具体例によるスペクトルと従来例によるスペクトルとを比較して示す線図である。

好ましい具体例の詳細な説明

本発明の具体例を添付の図面を参照して以下に説明する。

本発明に係る薄膜EL素子の積層構造は第1図に示す従来と全く同じであるがその発光層4の構成が異なる。

すなわち、上記発光層4はSrSからなる発光母材中に、発光中心不純物としてCeとKとClを含有しており、かつ発光中間不純物であるCeの発光母材中における濃度は0.5～1.0%であり、またClとCeの比(Cl / Ce)は2以下になっている。

上記発光層4は、これの発光母材を構成するSrSと、発光中心不純物であるCe、KCl（化合物）をそれぞれ

れ別の蒸発源、すなわち4元から蒸発せしめ、これを基板上で結合させる、いわゆる多元蒸着法(MSD法)にて作成する。

この多元蒸着法は第2図に示すように、例えば 10^{-3} ～ 10^{-7} 程度の真空度に設定された真空槽7内に、発光母材であるSr、Sの構成元素と発光中心不純物Ce、KCl(化合物)を別々のルツボ8a、8b、8c、8dに入れ、それぞれを独立に温度コントロールしつつ加熱し、形成された発光層が化学量論的組成になるように、それぞれの蒸発量を制御することにより、発光中心不純物の分布が均一な柱状結晶を基板9上に析出させるようにしたものである。

なお発光層の両側の誘電体3、5はスパッタリング法により形成される。

第3図は輝度-電圧特性を示す線図であり、図中aは本発明に係る発光層を有する薄膜EL素子の、またbは発光層中のClとCeの比が $Cl/Ce > 2$ である従来の薄膜EL素子のそれぞれのデータである。

この図から明らかなように、本発明に係る薄膜EL素子では従来のものより低電圧でもって高い輝度を得ることができた。

第4図はスペクトルを示すもので、図中cは本発明に係る発光層を有する薄膜EL素子の、またdは従来例のそれぞれのデータである。

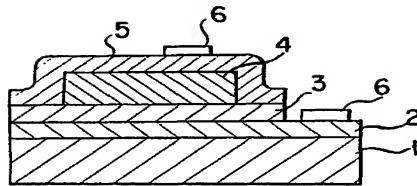
この図から明らかなように、本発明に係る薄膜 EL 素子では従来のものよりその波長は短く、青色成分が強い青色光を発光する。

請求の範囲

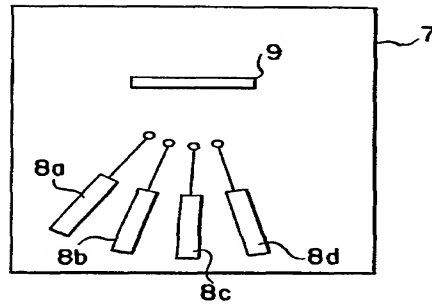
1. SrS からなる発光母材中に、発光中心不純物として Ce と K と Cl とが含有されており、かつ前記 Ce の発光母材中の濃度が 0.5% ~ 1.0% であり、また Cl と Ce との比 (Cl / Ce) が 2 以下にされた薄膜を発光層とした薄膜 EL 素子。

2. 請求の範囲第 1 項に記載の薄膜 EL 素子であって、前記発光層は、Sr と S と Ce とそして K Cl とがそれぞれ別の蒸発源である 4 元から蒸発せしめられ、これらを基板上で結合させる多元蒸着法にて作成されることを特徴とする薄膜 EL 素子。

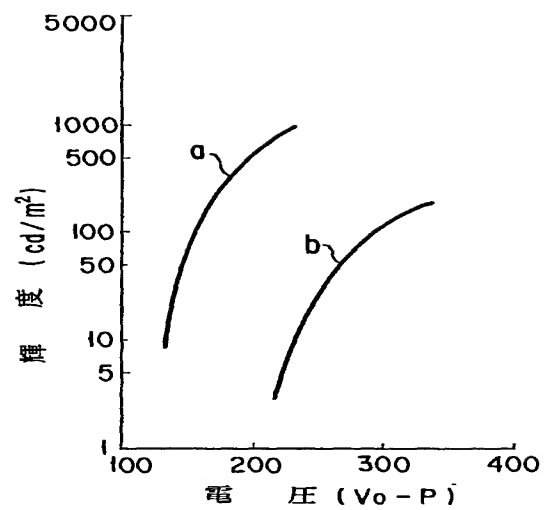
第 1 図



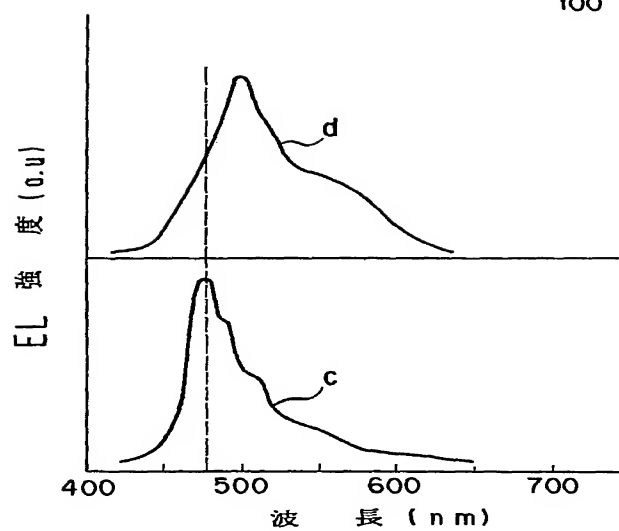
第 2 図



第 3 図



第 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP89/00868

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁴ H05B33/10, 33/14, 33/18		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H05B33/00 - 33/28	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho 1967 - 1989 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1989		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, A, 61-260593 (Fujitsu Ltd.) 18 November 1986 (18. 11. 86) (Family : none)	1, 2
Y	JP, A, 61-34890 (Nippon Telegraph & Telephone Corporation) 19 February 1986 (19. 02. 86) (Family : none)	1, 2
Y	JP, A, 57-102983 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.) 26 June 1982 (26. 06. 82) (Family : none)	1
<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
November 6, 1989 (06. 11. 89)		November 20, 1989 (20. 11. 89)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H05B33/10, 33/14, 33/18		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	H05B33/00-33/28	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1967-1989年 日本国公開実用新案公報 1971-1989年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリ ※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	J P, A, 61-260593 (富士通株式会社) 18. 11月. 1986 (18. 11. 86) (ファミリーなし)	1, 2
Y	J P, A, 61-34890 (日本電信電話株式会社) 19. 2月. 1986 (19. 02. 86) (ファミリーなし)	1, 2
Y	J P, A, 57-102983 (松下電器産業株式会社) 26. 6月. 1982 (26. 06. 82) (ファミリーなし)	1
※ 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	06. 11. 89	国際調査報告の発送日 20. 11. 89
国際調査機関	権限のある職員	3 K 6 6 4 9
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官 浜 勇	®